

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-007426

(43)Date of publication of application : 14.01.1986

(51)Int.Cl.

G01J 3/02

G01N 21/01

(21)Application number : 59-128529

(71)Applicant : SHIMADZU CORP

(22)Date of filing : 21.06.1984

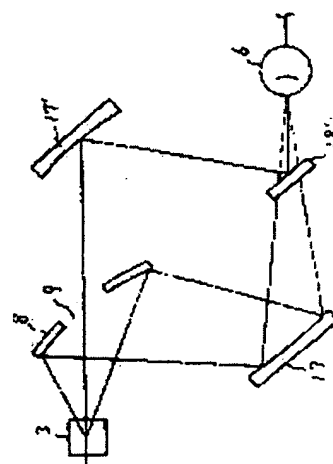
(72)Inventor : YAMAMOTO HIDEKI

(54) PHOTOMETER

(57)Abstract:

PURPOSE: To measure required light among emitted light, transmitted light, scattered light and fluorescence, by utilizing the movement of a light measuring cell to an emitted light path, and using the combination of a light-path selecting mechanism and a filter inserting mechanism.

CONSTITUTION: Transmitted light (or emitted light) passes through a hole 9 of a light converging mirror 8. The light is reflected by a light converging element 17' and further reflected by a light-path switching mechanism (mirror) 18'. The light hits a photoelectric detector 6. On the other hand, scattered light (or fluorescence) is reflected by the light converging mirror 8 and directed toward the photoelectric detector 6 by a light converging element 17. However, the light is shut OFF or reflected to the outside of the light path by the light-path switching mechanism 18', and does not reach the photoelectric detector 6. But the scattered light (or fluorescence) reaches the photoelectric detector 6 by driving and moving the light-path switching mechanism 18' to the outside of the light path by a suitable means. Meanwhile, under this state, the transmitted light (or emitted light) reflected by the light converging element 17' advances straight and does not reach the photoelectric detector 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Searching PAJ

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-7426

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)1月14日

G 01 J 3/02
G 01 N 21/01

7172-2G
7458-2G

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光度計

⑯ 特 願 昭59-128529

⑰ 出 願 昭59(1984)6月21日

⑱ 発 明 者 山 本 英 毅 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三
条工場内

⑲ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都市中京区河原町通二条下ルーノ船入町376番地

⑳ 代 理 人 弁理士 武石 靖彦

明 細 書

1 発明の名称

光 度 計

2 特許請求の範囲

1 複数の測光セルを単色光の照射光路である測光位置に順次位置づける測光セル移動機構を有し、測光位置に位置づけられた測光セルからの透過光を光電検出器に導びく光路と、該光路中に測光セルからの散乱光あるいは蛍光を取り出す光学素子を配置し、これら散乱光あるいは蛍光を前記光電検出器に導びく光路とを形成すると共に、該両光路のいずれか一方を選択する光路選択機構及び散乱光あるいは蛍光を光電検出器に導びく光路中に蛍光測定用フィルタを挿入するフィルタ挿入機構を備えたことを特徴とする光度計。

2 前記光学素子は透過光を通す孔を中心部に有する集光鏡である特許請求の範囲第1項記載の光度計。

3 前記光路選択機構は、いずれか一方の光路を遮断する光路遮断機構である特許請求の範囲第1項又は第2項記載の光度計。

4 複数の測光セルを単色光の照射光路である測光位置又は測光位置を外れた位置で停止させる測光セル移動機構を有し、測光位置に停止された測光セルからの透過光又は測光セルが測光位置外で停止されたときの照射光を光電検出器に導びく光路と、該光路中に測光セルからの散乱光あるいは蛍光を取り出す光学素子を配置し、これら散乱光あるいは蛍光を前記光電検出器に導びく光路とを形成すると共に、該両光路のいずれか一方を選択する光路選択機構及び散乱光あるいは蛍光を光電検出器に導びく光路中に蛍光測定用フィルタを挿入するフィルタ挿入機構を備え、かつ光電検出器からの出力を増幅器及びA/D変換器を介して記憶し、 $-\log$ 透過光出力/照射光出力(吸光度)、散乱光出力/透過光出力(にじり度)、蛍光出力/照射光出力(相対蛍光強度)の演算を行い記憶演算手段を具備した

ことを特徴とする光度計。

3 発明の詳細な説明

(1) 産業上の利用分野

本発明は、たとえば臨床検査の分野において、血液中の抗原と試薬中の抗体が抗原抗体反応により生成する不溶性抗原抗体複合物のにごりを吸光度や散乱光強度を用いて測定し、また抗原と標識酵素をつけた抗体を結合させ抗原抗体複合物の酵素活性を吸光度測定法により測定し、さらに抗原と蛍光標識をつけた抗体を結合させ、抗原抗体複合物の蛍光強度を測定することにより血清中の抗原濃度を求める免疫反応測定装置などにおける光度計に関する。

(2) 従来技術

たとえば、免疫反応測定においては、抗原の種類により、あるいは抗体を含んだ試薬の形態により吸光度、散乱光、蛍光のいずれを測定するのが最適であるかが異なり、従来はそれぞれ分光光度計、レーザネフエロメータ、

蛍光光度計を使い分けるのが一般的であり、各種の装置をそろえなければならないという欠点があった。

また、吸光度、散乱光、蛍光の測定の使い分けのできる装置として、第5図に示すように吸光度測定用の光源1と散乱光あるいは蛍光を測定するための光源2をもち、その照射光 I_i をそれぞれ1つの測光セル3の側面と底面に照射する方法があるが、この場合には吸光度測定装置として使用するか、散乱光あるいは蛍光測定装置として使用するかを選択するものであり、透過光と散乱光を同時に測定できないため、両者の比(散乱光 I_s /透過光 I_o)の測定ができないので、第6図に示すように、にごりのうすいところしか測定できないという欠点をもち、さらに90°方向の散乱光しか測定できないという欠点をもつ。なお、第5図において、4は分光器、5はフィルタ切換え機構、6は光電検出器である。

(3) 目的

本発明の目的は、1台の装置で同時に照射光、透過光、散乱光あるいは蛍光のうち必要なものを測定できるようにして、測光系のドリフトを補償しながら、たとえば抗原の種類あるいは抗体を含んだ試薬の形態^{により}に最適な測光法を選択できる安価な免疫反応測定装置を実現することができる光度計を提供することにある。

(4) 構成

本発明の光度計は、複数の測光セルを単色光の照射光路である測光位置に順次位置づける測光セル移動機構を有し、測光位置に位置づけられた測光セルからの透過光を光電検出器に導びく光路と、該光路中に測光セルからの散乱光あるいは蛍光を取り出す光学素子を配設し、これら散乱光あるいは蛍光を前記光電検出器に導びく光路とを形成すると共に、該両光路のいずれか一方を選択する光路選択機構及び散乱光あるいは蛍光を光電検出器に導びく光路中に蛍光測定用フィルタを挿入す

るフィルタ挿入機構を備え、測光セルの照射光光路への移動と光路選択機構及びフィルタ挿入機構の組合わせにより、照射光、透過光、散乱光、蛍光の必要なものを測定できるように構成したことを特徴としている。

(5) 実施例

以下図面にもとづいて本発明光度計の実施例を説明する。

第1図において、(a)は照射光測定の状態を示す光路及び測定回路図、(b)は透過光測定の状態を示す光路図、(c)は散乱光測定の状態を示す光路図、(d)は蛍光測定の状態を示す光路図である。

照射光の測定の場合(第1図(a))には、適宜の駆動機構によりターンテーブル7を回転して測光セル3、3'を分光器4から供給される単色光の照射光路である測光位置を外れた位置で停止させる。この状態で照射光は2つの測光セル3、3'の間を通り、集光鏡8の中心部の孔9を通して光電検出器6に当り、その電気

信号が増幅器10に入り、その出力 I_i は、この状態で閉となるスイッチ11及びホールド回路12をとめて光電検出器6の負高圧電源電圧コントロール回路13に入り、増幅器10の出力 I_i が一定になるよう負高圧電源電圧をコントロールする。また、このときの出力 I_i はA/D変換器14を通りコンビュータ15に記憶される。

透過光の測定の場合(第1図(b))には、ターンテーブル7を回転して測光セル3を照射光路(測光位置)で停止させる。この状態で透過光と散乱光を分離するための集光鏡8の孔9を透過した光が集光素子16を通過して光電検出器6に当る。このとき散乱光は集光鏡8で反射され集光素子17により光電検出器6の方向に向いが、適宜の手段によって遮断される光路遮断機構18により遮断されるので、光電検出器6には到達しない。したがって、このときの増幅器10の出力 I_o は透過光を示すことになり、これをA/D変換器14を介してコ

ンビュータ15に記憶する。

散乱光測定の場合(第1図(c))には透過光測定の状態(第1図(b)参照)から光路遮断機構18を切替えて、透過光の光路を遮断し、代りに散乱光が光電検出器6に当るようにする。このときの増幅器10の出力 I_s は散乱光を示すことになり、これをA/D変換器14を介してコンビュータ15に記憶する。

蛍光の測定の場合(第1図(d))には、散乱光測定の状態(第1図(c)参照)で、散乱光光路内に蛍光測定用フィルタ19を適宜の機構で挿入することにより蛍光のみが光電検出器6に当る。このときの増幅器10の出力 I_f は蛍光を示すことになり、これをA/D変換器14を介してコンビュータ15に記憶する。

コンビュータ15に記憶された I_i 、 I_o 、 I_s 、 I_f を用いて、

$$\text{吸光度} = -\log \frac{I_o}{I_i} \quad \text{散乱光/透過光} = I_s/I_o$$

$$\text{蛍光} = \frac{I_f}{I_i} \quad \text{を算出することにより、各測定値}$$

に対して光電検出器6の感度のドリフトの影響を補償することができる。

第2図は他の実施例の光路を示す。この実施例では第1図実施例の光路と較べて、照射光及び透過光を光電検出器6に導びく光路と散乱光及び蛍光を光電検出器6に導びく光路とが一部共通の光路で形成され、両光路選択機構が光路遮断機構18に代えて光路切換機構(ミラー)で構成されている点が相違している。

すなわち、この実施例では、透過光(又は照射光)は集光鏡8の孔9を通り、集光素子17で反射され、さらに光路切換機構(ミラー)18で反射されて光電検出器6に当る(図示の状態)。他方、図示の状態では散乱光(又は蛍光)は集光鏡8で反射され、さらに集光素子17により光電検出器6の方向に向いが、光路切換機構18で遮断若しくは光路外に反射されるので光電検出器6には到達しないが、適宜の手段により光路切換機構18

を駆動して光路外へ移動させることにより、散乱光(又は蛍光)は光電検出器6に到達する。一方この状態では集光素子17で反射された透過光(又は照射光)はそのまま直進して光電検出器6には到達しない。

したがって、この実施例の光路によっても前述した照射光 I_i 、透過光 I_o 、散乱光 I_s 及び蛍光 I_f の測定を行うことができる。

(f) 効果

以上説明したように、本発明によれば、簡単な機構で照射光 I_i 、透過光 I_o 、散乱光 I_s 、及び光 I_f の測定を行なうことができ、かつ、1つの光電検出器を用いて測定時に短時間内の2種類の光の比 I_o/I_i 、 I_s/I_o 、 I_s/I_o 、あるいは I_f/I_i をとることにより光電検出器の感度のドリフトを補償することが可能な安価な光度計を提供できる。

また、第1図及び第2図のような構成をとることにより、散乱光と透過光の比 I_s/I_o の測定ができるので、第6図に示したように、

測定可能な濃度範囲を拡げることができるしさらに前方散乱の測定が可能になることによりつぎのような利点が得られる。

たとえば、免疫反応測定装置で抗原抗体反応による抗原抗体複合物の生成にともない粒子径が大きくなることにより、第3図に示すように前方散乱の散乱光強度が増えるので、第4図に示すように $\theta = 10^\circ \sim 30^\circ$ の前方散乱を測定する方が第5図の従来装置の $\theta = 90^\circ$ の側方散乱を測定するよりも感度がよくさらに測定値の頭打ちを起さず濃度を高くすることができるので、測定可能な濃度範囲を拡げることができる。

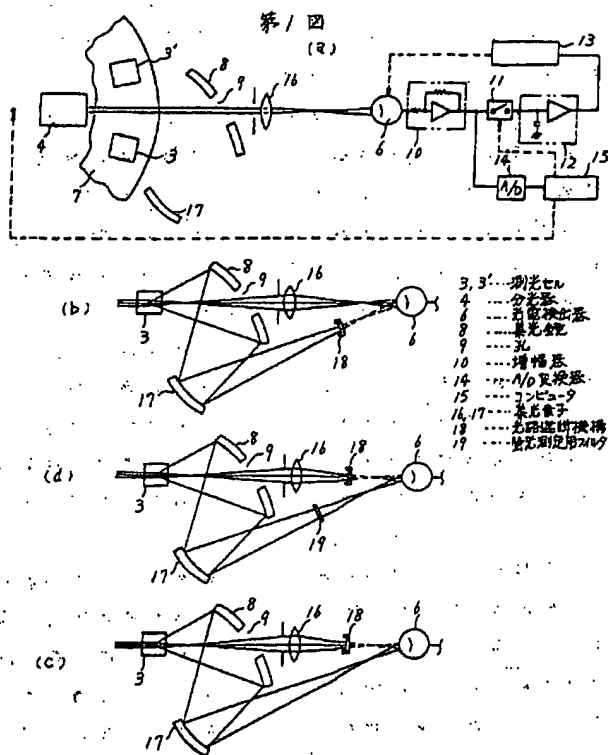
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例装置を示すもので、(a)は照射光測定の状態を示す光路及び測定回路図、(b)は透過光測定の状態を示す光路図、(c)は散乱光測定の状態を示す光路図、(d)は蛍光測定の状態を示す光路図である。第2図は本発明の

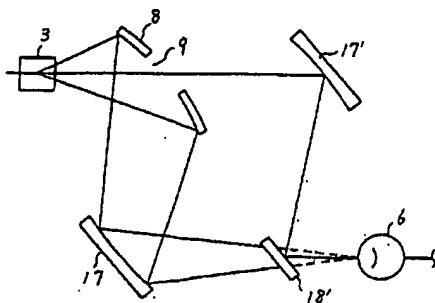
他の実施例の光路図、第3図は散乱角と散乱光強度の関係を示す線図、第4図は前方散乱と側方散乱の散乱光測定の感度及び濃度範囲の比較を示す線図、第5図は従来装置例を示すブロック図、第6図は散乱光のみと散乱光/透過光の測定の感度及び濃度測定範囲の比較を示す線図である。

3, 3'...測光セル、 4...分光器、
6...光電検出器、 8...集光鏡、 9...孔、
10...増幅器、 14...A/D変換器、
15...コンピュータ、 16, 17, 17'...集光素子、
18...光路遮断機構、 18'...光路切換機構(ミラー)、
I₁...照射光、 I₀...透過光、
I_s...散乱光、 I_f...蛍光

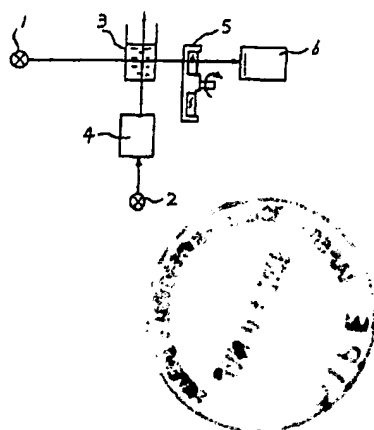
特許出願人 株式会社 島津製作所
代理人 弁護士 武石 靖彦



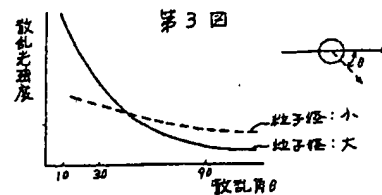
第2圖



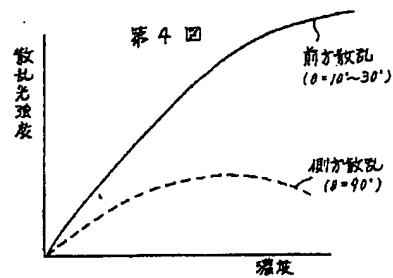
第5圖



第3圖



第4圖



第6圖

